BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Ruang Lingkup Proyek

Rational Unified Process (RUP), suatu kerangka kerja proses pengembangan perangkat lunak iteratif yang dibuat oleh *Rational Software*, salah satu divisi dari IBM memdefinisikan terdapat 4 (empat) tahapan dalam pembangunan perangkat lunak,yaitu:

1. Tahap *Inception* merupakan tahap awal dimana akan dilakukan pembuatan jadwal pengerjaan dan anggaran biaya serta analisis risiko yang akan terjadi.
2. Tahap *Elaboration* merupakan tahap dimana akan dilakukan analisis sistem yang sedang berjalan pada saat ini.
3. Tahap *Construction* merupakan tahap pembangunan sistem.
4. Tahap *Transition* merupakan tahapan sistem telah selesai dibangun dan dilakukan pengetesan oleh *user*.

Sistem yang akan dibangun adalah Sistem Informasi Pelabuhanuntuk digunakan dalam manajemen terminal petikemas dan bertujuan untuk meningkatkan pelayanan kepada pengguna jasa, efisiensi dan kelancaran manajemen pengelolaan operasional, keuangan dan sumber daya manusia (SDM).

Di dalam sistem informasi pelabuhan yang akan dibangun terdapat dua alur inti sistem yaitu alur bongkarpetikemas dan alur muat petikemas.Alur

bongkar petikemas merupakan proses penerimaan petikemas dari kapal sampai ke lapangan dan kemudian dapat diambil oleh agen yang bersangkutan. Alur muat petikemas merupakan proses penerimaan petikemas dari agen untuk disimpan di lapangan atau langsung dimuat ke kapal.

Pada kedua alur tersebut terdapat beberapa proses seperti pra-pelayanan, perencanaan penggunaan lapangan penumpukan, realisasi manajemenpetikemas, pelayanan perpindahan petikemas, sistem antrian pada *gate*, penghitungan jasa, pengaturan anggaran dan monitoring.Pra-pelayanan jasa bongkar muat petikemasmerupakan perencanaan untuk bongkar muat petikemas.Perencanaan penggunaan lapangan penumpukanmerupakan perencanaan alokasi petikemas pada lapangan.Realisasi manajemenpetikemas merupakan pencatatan proses bongkar muat petikemas dengan keadaan yang sebenarnya. Pelayanan perpindahan petikemas merupakan suatu keadaan dimana petikemas dipindahkan dari kapal yang satu ke kapal yang lainnya atau perpindahan alokasi pada lapangan. Sistem antrian pada *gate* merupakan sistem antrian petikemas yang akan dimuat atau dibongkar sebelum masuk *gate* atau ketika akan keluar dari *gate* sehingga data petikemas yang masuk dan keluar tercatat dengan baik.Penghitungan jasa merupakan perhitungan jumlah biaya yang digunakan dalam penggunaan jasa bongkar atau muat. Monitoring merupakan proses memonitor kegiatan yang terjadi dilapangan, menampilkan data kondisi dermaga, kondisi lapangan penumpukan petikemas, dan lain-lain.

4.2 Perancangan struktur kerja

Perancangan struktur kerja merupakan rincian kegiatan-kegiatan yang telah dideskripsikan pada tahap sebelumnya dan dipecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil lagi. Perancangan struktur kerja ini nantinya akan menjadi acuan untuk penjadwalan proyek.

Rincian kegiatan dalam pembangunan sistem informasi pelabuhan disusun berdasarkan 4 tahapan pembangunan perangkat lunak, yaitu *Inception*, *Elaboration*, *Construction* dan *Transition*, dan 1 tahapan tambahan untuk tahap akhir yaitu tahap *Production*. Rincian struktur kerja untuk sistem informasi pelabuhan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rincian Struktur Kerja

No	Tahap	Kode Kegiatan	Nama Kegiatan	Nama Sub Kegiatan
1	*Inception*	A1	Pembuatan jadwal dan penganggaran	
		A2	Penilaian risiko	
2	*Elaboration*	B1	Survey lapangan	
		B2	Wawancara dengan *client* tentang alur proses dilapangan	
		B3	Pengambilan data-data yang diperlukan dalam rencana pembuatan desain aplikasi	
		B4	Pembuatan dokumen SRS (S*oftware Requirement Specification*)	
		B5	Pembuatan dokumen SDD (S*oftware Design Document*)	
3	*Construction*		Pembangunan Aplikasi, yang terdiri dari:	
		C11	Pra-pelayanan	Perancanaan Kedatangan Kapal
		C12		Perencanaan Alokasi Lapangan
		C13		Perencanaan Perpindahan Kapal
		C14		Perencanaan Perpindahan Alokasi
		C21	Kegiatan pada Kapal	Konfirmasi Kedatangan dan Memulai Layanan pada Kapal
		C22		Konfirmasi Bongkar Petikemas
		C23		Konfirmasi MuatPetikemas
		C24		Konfirmasi Perpindahan Kapal
		C25		Konfirmasi Buka dan Tutup Palka
		C26		Konfirmasi Selesai Layanan pada Kapal
		C31	Kegiatan pada Lapangan	Konfirmasi Penempatan Petikemas di Lapangan
		C32		Konfirmasi Pengangkatan Petikemas dari Lapangan
		C33		Pengecekan Jenis Petikemas
		C34		Konfirmasi Penerimaan Petikemas
		C35		Konfirmasi Pengiriman Petikemas
		C36		Perpindahan Alokasi Petikemas di Lapangan
		C37		Konfirmasi Bongkar Isi Petikemas
		C38		Konfirmasi Mengisi Barang pada Petikemas

No	Tahap	Kode Kegiatan	Nama Kegiatan	Nama Sub Kegiatan
3	*Construction*	C41	Kegiatan pada *Gate*	Konfirmasi Petikemas Keluar dari *Gate*
		C42		Konfirmasi Petikemas Masuk Melalui *Gate*
		C51	Layanan Keuangan	Registrasi Layanan
		C52		Input Nama Layanan
		C53		Perhitungan Layanan yang digunakan
		C54		Pencetakan Jobslip
		C55		Pencetakan Invoice
		C56		Pencatatan Hasil Perhitungan Layanan
		C61	Monitoring	Monitoring Petikemas Muat
		C62		Monitoring Petikemas Bongkar
		C63		Monitoring Lapangan (*Side View*)
		C64		Monitoring Lapangan (*Bird View*)
4	*Transition*	D1	Deploy keseluruhan aplikasi ke server	
		D2	Penyesuaian integrasi aplikasi yang dibangun	
		D3	Testing aplikasi di data center dan di beberapa lokasi	
		D4	*Full Cycle Test*	
		D5	*Bug fixing*	
		D6	*User Acceptance Test* (UAT)	
		D7	Pembuatan User Manual	
		D8	*Transfer Knowledge*	
5	*Production*	E1	Pembuatan dokumentasi akhir proyek	
		E2	Garansi aplikasi selama 3 bulan (*maintanance*)	
		E3	Serah terima pekerjaan aplikasi	

4.3 Estimasi Waktu

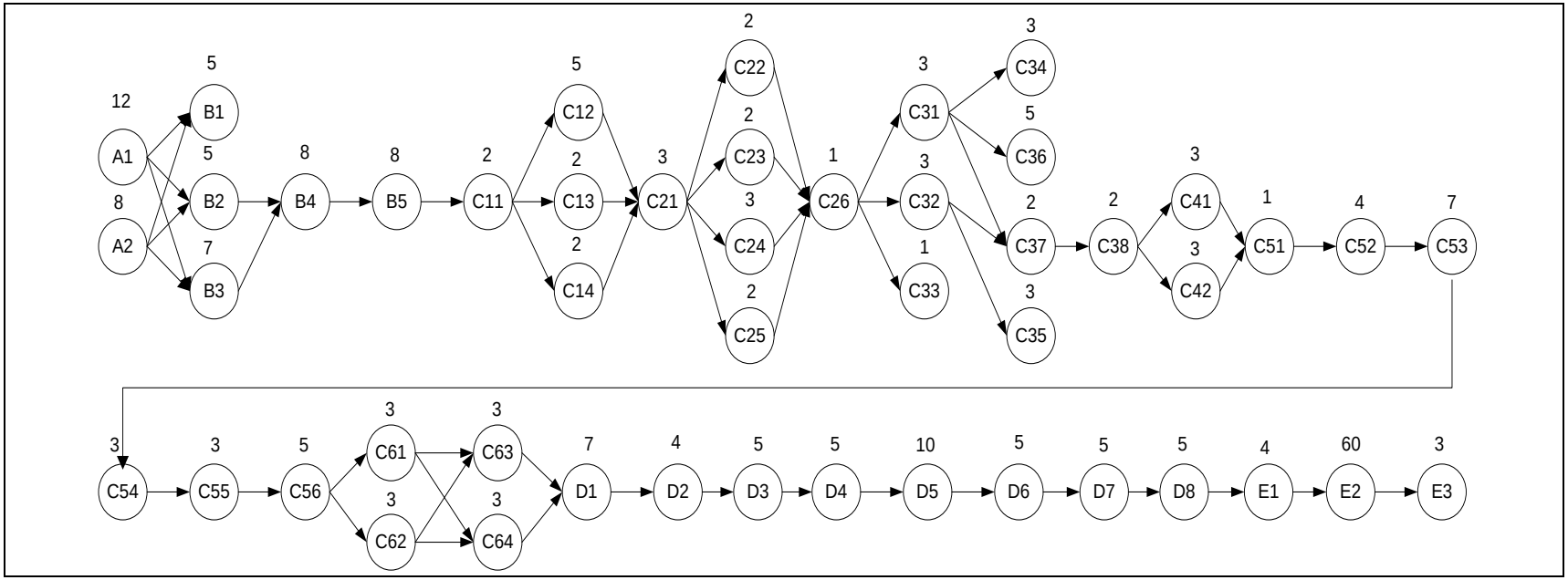
Berdasarkan rancangan struktur kerja yang telah disusun sebelumnya, maka dapat dibuat jadwal pengerjaan kegiatan.Pada hasil penjadwalan proyek sistem informasi pelabuhan ini berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan terdapat hubungan antar aktivitas atau kegiatan yang dapat dilihat pada tabel 4.2. Pada hubungan antar kegiatan dapat dilihat lintasan kritis proyek dan hubungan keterkaitan dari setiap pekerjaan.

Tabel 4.2 Hubungan antar kegiatan

No	Kode Kegiatan	Durasi	Predecessor
1	A1	12 d	
2	A2	8 d	
3	B1	5 d	A1, A2
4	B2	5 d	A1, A2
5	B3	7 d	A1, A2
6	B4	8 d	B3
7	B5	8 d	B4
8	C11	2 d	B5
9	C12	5 d	C11
10	C13	2 d	C11
11	C14	2 d	C11
12	C21	3 d	C12, C13, C14
13	C22	2 d	C21
14	C23	2 d	C21
15	C24	3 d	C21
16	C25	2 d	C21
17	C26	1 d	C22, C23, C24, C25
18	C31	3 d	C26
19	C32	3 d	C26
20	C33	1 d	C26
21	C34	3 d	C31
22	C35	3 d	C32
23	C36	5 d	C31
24	C37	2 d	C31, C32
25	C38	2 d	C37

No	Kode Kegiatan	Durasi	Predecessor
26	C41	3 d	C38
27	C42	3 d	C38
28	C51	1 d	C41, C42
29	C52	4 d	C51
30	C53	7 d	C52
31	C54	3 d	C53
32	C55	3 d	C54
33	C56	5 d	C55
34	C61	3 d	C56
35	C62	3 d	C56
36	C63	3 d	C61, C62
37	C64	3 d	C61,C62
38	D1	7 d	C63, C64
39	D2	4 d	D1
40	D3	5 d	D2
41	D4	5 d	D3
42	D5	10 d	D4
43	D6	5 d	D5
44	D7	5 d	D6
45	D8	5 d	D7
46	E1	4 d	D8
47	E2	60 d	E1
48	E3	3 d	E2

Hubungan antar kegiatan dapat juga digambarkan dengan diagram node untuk penjadwalan, seperti dapat dilihat pada gambar 4.1.



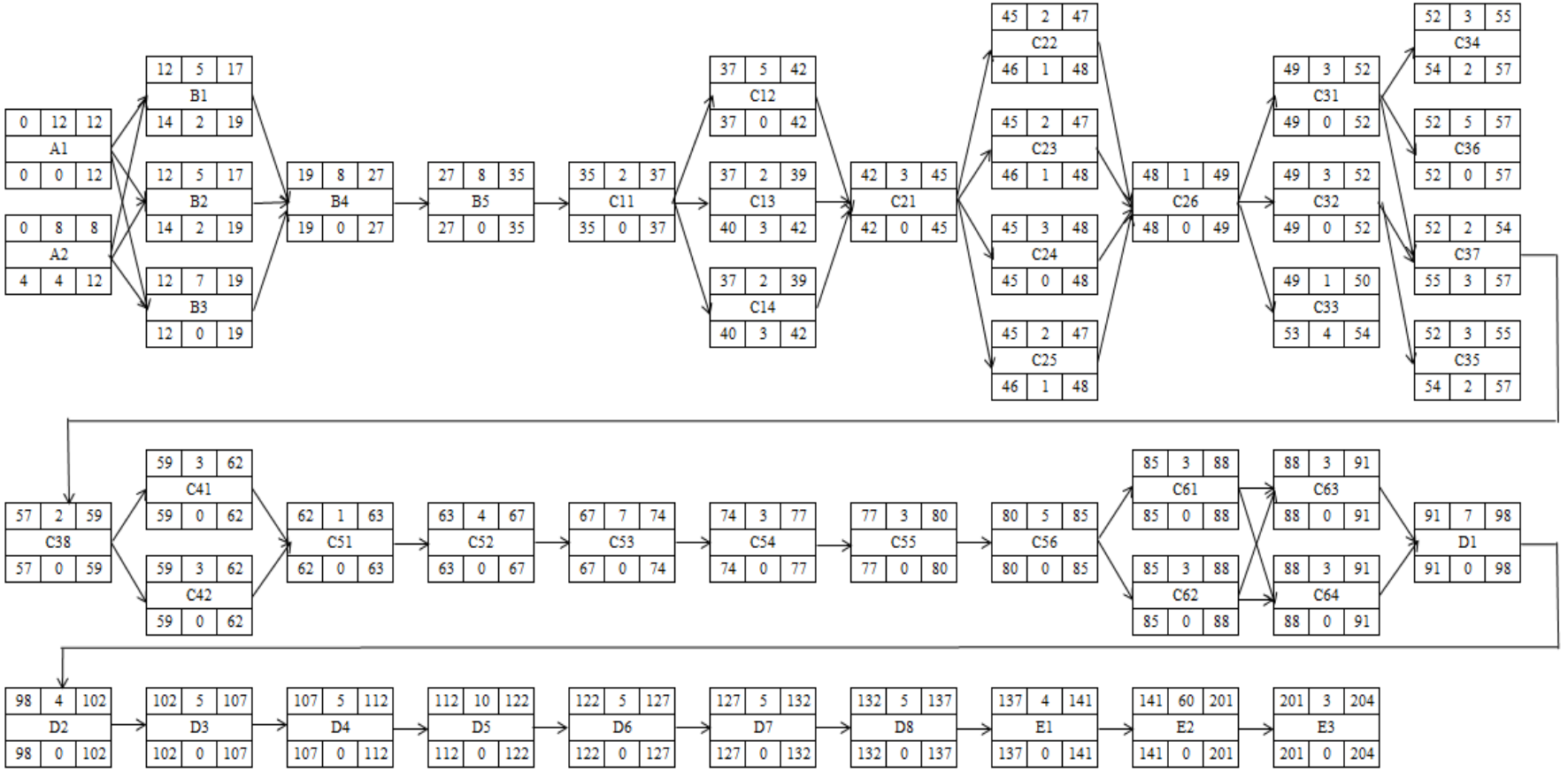
Gambar 4.1 Node Hubungan Antar Kegiatan

Berdasarkan data hubungan keterkaitan antar kegiatan dapat diketahui jalur kritis (*critical path*) di dalam penjadwalan terdapat lebih dari satu. Berikut ini adalah kombinasi *critical path* yang ada di dalam penjadwalan:

1. A1-B3-B4-B5-C11-C12-C21-C24-C26-C31-C37-C38-C41-C51-C52-C53-C54-C55-C56-C61-C63-D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-E1-E2-E3.
2. A2-B3-B4-B5-C11-C12-C21-C24-C26-C32-C37-C38-C41-C51-C52-C53-C54-C55-C56-C61-C64-D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-E1-E2-E3.
3. A1-B3-B4-B5-C11-C12-C21-C24-C26-C31-C37-C38-C42-C51-C52-C53-C54-C55-C56-C62-C63-D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-E1-E2-E3.
4. A2-B3-B4-B5-C11-C12-C21-C24-C26-C32-C37-C38-C42-C51-C52-C53-C54-C55-C56-C62-C64-D1-D2-D3-D4-D5-D6-D7-D8-E1-E2-E3.

Hasil perhitungan dari kombinasi *critical path* untuk penjadwalan adalah 204 *days*.

Penjadwalan dengan metode PERT menggunakan diagram PERT untuk sistem informasi pelabuhan dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Penjadwalan dengan metode PERT

Selain kegiatan dan durasi, untuk menentukan hubungan antar kegiatan juga berdasarkan ketergantungan kegiatan dan sumber daya. Sumber daya yang terlibat di dalam proyek ini adalah:

1. Manajer Proyek 1 Orang (MP)
2. Sistem Analis 1 Orang (SA)
3. Aplikasi Desainer 1 Orang (AD)
4. *Database* Administrator 1 Orang (DA)
5. *Technical Leader* 1 Orang (TL)
6. *Quality Assurance* (QA) atau tester
7. Programmer4 Orang (P)
8. Dokumentasi 1 Orang (D)

Jadwal kegiatan disusun berdasarkan tahapan pengerjaan proyek dan sumber daya yang terlibat dalam pengerjaan kegiatan.

1. Tahap *Inception*

1.1 Pembuatan jadwal dan penganggaran

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek.

1.2 Penilaian risiko

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek.

2. Tahap *Elaboration*

2.1 Survey lapangan

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek, *Technical Leader*, Sistem Analis.

2.2 Wawancara dengan client tentang alur proses dilapangan

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek, *Technical Leader*, Sistem Analis.

2.3 Pengambilan data-data yang diperlukan dalam rencana pembuatan desain aplikasi

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek, *Technical Leader*, Sistem Analis, Database Administrator.

2.4 Pembuatan dokumen SRS (*Software Requirement Specification*)

Sumber daya yang dibutuhkan: Manajer Proyek, *Technical Leader*, Sistem Analis dan Dokumentasi.

2.5 Pembuatan dokumen SDD (*Software Design Document*)

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, Aplikasi Desainer dan Dokumentasi.

3. Tahap *Construction*

3.1 Pembangunan Aplikasi

Sumber daya yang dibutuhkan: *Database* Administrator, *Technical Leader*, Sistem Analis, Aplikasi Desainer dan Programmer.

4. Tahap *Transition*

4.1 Deploy keseluruhan aplikasi ke server

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*.

4.2 Penyesuaian integrasi aplikasi yang dibangun

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis.

4.3 Testing aplikasi di *data center* dan di beberapa lokasi

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, *Quality Assurance* dan Programmer.

4.4 Full Cycle Test

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, *Quality Assurance* dan Programmer.

4.5 Bug fixing

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, Programmer.

4.6 *User Acceptance Test* (UAT)

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, *Quality Assurance*, Programmer dan *user*.

4.7 Pembuatan User Manual

Sumber daya yang dibutuhkan: Sistem Analis dan Dokumentasi.

4.8 Transfer Knowledge

Sumber daya yang dibutuhkan: *Technical Leader*, Sistem Analis, Programmer dan *user*.

5. Tahap *Production*

5.1 Pembuatan dokumentasi akhir proyek

Sumber daya yang dibutuhkan:Manajer Proyek, Dokumentasi.

5.2 Garansi aplikasi selama 3 bulan (*maintanance*)

Sumber daya yang dibutuhkan:Manajer Proyek, Sistem Analis, *Technical Leader*, Programmer.

5.3 Serah terima pekerjaan aplikasi

Sumber daya yang dibutuhkan:Manajer Proyek, *user*.

Penjadwalan dengan sumber daya disusun dengan bantuan *tools* Microsoft Project 2007. Tabel 4.3 merupakan tabel hasil pemetaan penjadwalan setiap kegiatan pada Microsoft Project 2007.

Tabel 4.3 Hasil pemetaan jadwal pada Microsoft Project 2007

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
Inception	**20 days**	**Mon 10/21/13**	**Fri 11/15/13**		
Pembuatan jadwal dan penganggaran	12 days	Mon 10/21/13	Tue 11/5/13		PM
Penilaian risiko	8 days	Wed 11/6/13	Fri 11/15/13	2	PM
Elaboration	**23 days**	**Mon 11/18/13**	**Wed 12/18/13**	**1**	
Survey lapangan	5 days	Mon 11/18/13	Fri 11/22/13		PM,Leader,Analis
Wawancara dengan client tentang alur proses dilapangan	5 days	Mon 11/18/13	Fri 11/22/13		PM,Analis,Leader
Pengambilan data-data yang diperlukan dalam rencana pembuatan desain aplikasi	7 days	Mon 11/18/13	Tue 11/26/13		Leader,PM,Analis,DB Admin
Pembuatan dokumen SRS	8 days	Wed 11/27/13	Fri 12/6/13	6,7	Leader,PM,Analis,Dokumentasi
Pembuatan dokumen SDD	8 days	Mon 12/9/13	Wed 12/18/13	8	Leader,PM,Analis,Dokumentasi
Construction	**45 days**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**	**4**	
Pembangunan Aplikasi	**45 days**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**		
Pra-pelayanan	**7 days**	**Thu 12/19/13**	**Fri 12/27/13**		
Perancanaan Kedatangan Kapal	2 days	Thu 12/19/13	Fri 12/20/13		Programmer1
Perencanaan Alokasi Lapangan	5 days	Mon 12/23/13	Fri 12/27/13	13	Programmer2
Perencanaan Perpindahan Kapal	2 days	Mon 12/23/13	Tue 12/24/13	13	Programmer3
Perencanaan Perpindahan Alokasi	2 days	Mon 12/23/13	Tue 12/24/13	13	Programmer4
Kegiatan pada Kapal	**7 days**	**Mon 12/30/13**	**Tue 1/7/14**	**12**	
Konfirmasi Kedatangan dan Memulai Layanan pada Kapal	3 days	Mon 12/30/13	Wed 1/1/14		Programmer1
Konfirmasi Bongkar Petikemas	2 days	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	18	Programmer1
Konfirmasi Muat Petikemas	2 days	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	18	Programmer2
Konfirmasi Perpindahan Kapal	3 days	Thu 1/2/14	Mon 1/6/14	18	Programmer3
Konfirmasi Buka dan Tutup Palka	2 days	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	18	Programmer4
Konfirmasi Selesai Layanan pada Kapal	1 day	Tue 1/7/14	Tue 1/7/14	18,19,20,21,22	Programmer4
Kegiatan pada Lapangan	**8 days**	**Wed 1/8/14**	**Fri 1/17/14**	**17**	
Konfirmasi Penempatan Petikemas di Lapangan	3 days	Wed 1/8/14	Fri 1/10/14		Programmer1
Konfirmasi Pengangkatan Petikemas dari Lapangan	3 days	Wed 1/8/14	Fri 1/10/14		Programmer2
Pengecekan Jenis Petikemas	1 day	Wed 1/8/14	Wed 1/8/14		Programmer3
Konfirmasi Penerimaan Petikemas	3 days	Mon 1/13/14	Wed 1/15/14	25	Programmer1
Konfirmasi Pengiriman Petikemas	3 days	Mon 1/13/14	Wed 1/15/14	26	Programmer2
Perpindahan Alokasi Petikemas di Lapangan	5 days	Mon 1/13/14	Fri 1/17/14	25	Programmer3
Konfirmasi Bongkar Isi Petikemas	2 days	Mon 1/13/14	Tue 1/14/14	25,26	Programmer4
Konfirmasi Mengisi Barang pada Petikemas	2 days	Wed 1/15/14	Thu 1/16/14	31	Programmer4

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
Kegiatan pada Gate	**3 days**	**Mon 2/10/14**	**Wed 2/12/14**	**24,40**	
Konfirmasi Petikemas Keluar dari Gate	3 days	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14		Programmer2
Konfirmasi Petikemas Masuk Melalui Gate	3 days	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14		Programmer2
Layanan Keuangan	**23 days**	**Mon 1/20/14**	**Wed 2/19/14**	**24**	
Registrasi Layanan	1 day	Mon 1/20/14	Mon 1/20/14		Programmer1
Input Nama Layanan	4 days	Tue 1/21/14	Fri 1/24/14	37	Programmer1
Perhitungan Layanan yang digunakan	7 days	Mon 1/27/14	Tue 2/4/14	38	Programmer1
Pencetakan Jobslip	3 days	Wed 2/5/14	Fri 2/7/14	39	Programmer1
Pencetakan Invoice	3 days	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14	40	Programmer1
Pencatatan Hasil Perhitungan Layanan	5 days	Thu 2/13/14	Wed 2/19/14	41	Programmer1
Monitoring	**6 days**	**Mon 1/20/14**	**Mon 1/27/14**	**24**	
Monitoring Petikemas Muat	3 days	Mon 1/20/14	Wed 1/22/14		Programmer3
Monitoring Petikemas Bongkar	3 days	Mon 1/20/14	Wed 1/22/14		Programmer4
Monitoring Lapangan (Side View)	3 days	Thu 1/23/14	Mon 1/27/14	44,45	Programmer3
Monitoring Lapangan (Bird View)	3 days	Thu 1/23/14	Mon 1/27/14	44,45	Programmer4
Transition	**46 days**	**Thu 2/20/14**	**Thu 4/24/14**	**10**	
Deploy keseluruhan aplikasi ke server	7 days	Thu 2/20/14	Fri 2/28/14		Leader
Penyesuaian integrasi aplikasi yang dibangun	4 days	Mon 3/3/14	Thu 3/6/14	49	Leader,Analis
Testing aplikasi di data center dan di beberapa lokasi	5 days	Fri 3/7/14	Thu 3/13/14	50	Leader,Analis,Tester,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4
Full Cycle Test	5 days	Fri 3/14/14	Thu 3/20/14	51	Leader,Analis,Tester,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4
Bug fixing	10 days	Fri 3/21/14	Thu 4/3/14	52	Leader,Analis,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4
User Acceptance Test (UAT)	5 days	Fri 4/4/14	Thu 4/10/14	53	Leader,Analis,Tester,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4,User
Pembuatan User Manual	5 days	Fri 4/11/14	Thu 4/17/14	54	Analis,Dokumentasi
Transfer Knowledge	5 days	Fri 4/18/14	Thu 4/24/14	55	Leader,Analis,Tester,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4
Production	**67 days**	**Fri 4/25/14**	**Mon 7/28/14**	**48**	
Pembuatan dokumentasi akhir proyek	4 days	Fri 4/25/14	Wed 4/30/14		PM,Dokumentasi
Garansi aplikasi selama 3 bulan (maintanance)	60 days	Thu 5/1/14	Wed 7/23/14	58	PM,Analis,Tester,Programmer1,Programmer2,Programmer3,Programmer4
Serah terima pekerjaan aplikasi	3 days	Thu 7/24/14	Mon 7/28/14	59	PM,User

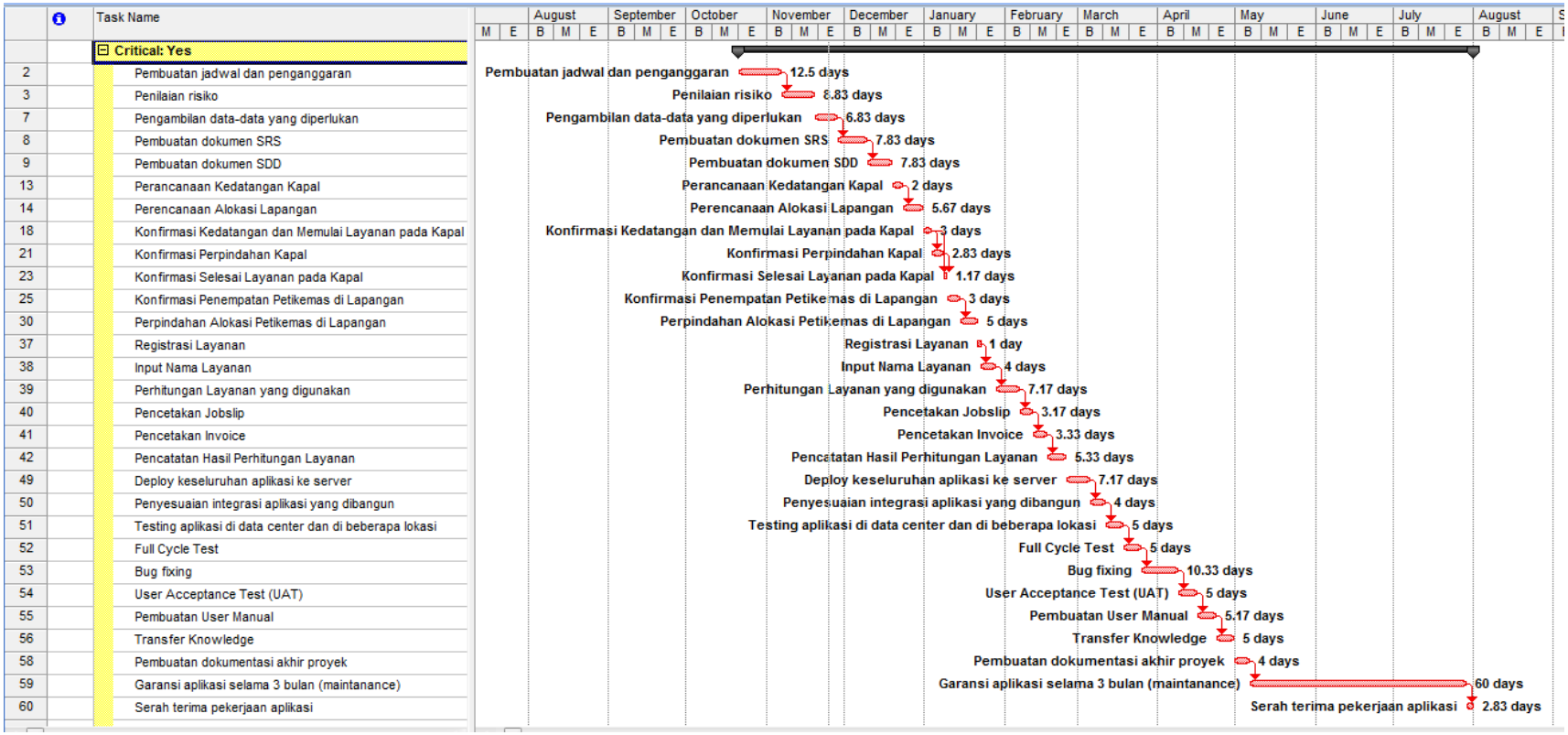
Slack merupakan jumlah dari *delay* yang diijinkan sebelum suatu kegiatan terlambat dan sangat berpengaruh di dalam pengerjaan proyek. Dengan menggunakan Microsoft Project 2007 maka dihasilkan *slack* yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Jadwal proyek dengan jumlah *slack*

	Task Name	Start	Finish	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
1	**Inception**	**Mon 10/21/13**	**Fri 11/15/13**	**Mon 10/21/13**	**Fri 11/15/13**	**0 days**	**0 days**
2	Pembuatan jadwal dan penganggaran	Mon 10/21/13	Tue 11/5/13	Mon 10/21/13	Tue 11/5/13	0 days	0 days
3	Penilaian risiko	Wed 11/6/13	Fri 11/15/13	Wed 11/6/13	Fri 11/15/13	0 days	0 days
4	**Elaboration**	**Mon 11/18/13**	**Wed 12/18/13**	**Mon 11/18/13**	**Wed 12/18/13**	**0 days**	**0 days**
5	Survey lapangan	Mon 11/18/13	Fri 11/22/13	Thu 12/12/13	Wed 12/18/13	18 days	18 days
6	Wawancara dengan client tentang alur proses dilapangan	Mon 11/18/13	Fri 11/22/13	Wed 11/20/13	Tue 11/26/13	2 days	2 days
7	Pengambilan data-data yang diperlukan	Mon 11/18/13	Tue 11/26/13	Mon 11/18/13	Tue 11/26/13	0 days	0 days
8	Pembuatan dokumen SRS	Wed 11/27/13	Fri 12/6/13	Wed 11/27/13	Fri 12/6/13	0 days	0 days
9	Pembuatan dokumen SDD	Mon 12/9/13	Wed 12/18/13	Mon 12/9/13	Wed 12/18/13	0 days	0 days
10	**Construction**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**	**0 days**	**0 days**
11	**Pembangunan Aplikasi**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**	**Thu 12/19/13**	**Wed 2/19/14**	**0 days**	**0 days**
12	**Pra-pelayanan**	**Thu 12/19/13**	**Fri 12/27/13**	**Thu 12/19/13**	**Fri 12/27/13**	**0 days**	**0 days**
13	Perancanaan Kedatangan Kapal	Thu 12/19/13	Fri 12/20/13	Thu 12/19/13	Fri 12/20/13	0 days	0 days
14	Perencanaan Alokasi Lapangan	Mon 12/23/13	Fri 12/27/13	Mon 12/23/13	Fri 12/27/13	0 days	0 days
15	Perencanaan Perpindahan Kapal	Mon 12/23/13	Tue 12/24/13	Thu 12/26/13	Fri 12/27/13	3 days	3 days
16	Perencanaan Perpindahan Alokasi	Mon 12/23/13	Tue 12/24/13	Thu 12/26/13	Fri 12/27/13	3 days	3 days
17	**Kegiatan pada Kapal**	**Mon 12/30/13**	**Tue 1/7/14**	**Mon 12/30/13**	**Tue 1/7/14**	**0 days**	**0 days**
18	Konfirmasi Kedatangan dan Memulai Layanan pada Kapal	Mon 12/30/13	Wed 1/1/14	Mon 12/30/13	Wed 1/1/14	0 days	0 days
19	Konfirmasi Bongkar Petikemas	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	Fri 1/3/14	Mon 1/6/14	1 day	1 day
20	Konfirmasi Muat Petikemas	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	Fri 1/3/14	Mon 1/6/14	1 day	1 day
21	Konfirmasi Perpindahan Kapal	Thu 1/2/14	Mon 1/6/14	Thu 1/2/14	Mon 1/6/14	0 days	0 days
22	Konfirmasi Buka dan Tutup Palka	Thu 1/2/14	Fri 1/3/14	Fri 1/3/14	Mon 1/6/14	1 day	1 day
23	Konfirmasi Selesai Layanan pada Kapal	Tue 1/7/14	Tue 1/7/14	Tue 1/7/14	Tue 1/7/14	0 days	0 days
24	**Kegiatan pada Lapangan**	**Wed 1/8/14**	**Fri 1/17/14**	**Wed 1/8/14**	**Fri 1/17/14**	**0 days**	**0 days**
25	Konfirmasi Penempatan Petikemas di Lapangan	Wed 1/8/14	Fri 1/10/14	Wed 1/8/14	Fri 1/10/14	0 days	0 days
26	Konfirmasi Pengangkatan Petikemas dari Lapangan	Wed 1/8/14	Fri 1/10/14	Thu 1/9/14	Mon 1/13/14	0 days	1 day
27	Pengecekan Jenis Petikemas	Wed 1/8/14	Wed 1/8/14	Fri 1/17/14	Fri 1/17/14	7 days	7 days
28	Konfirmasi Penerimaan Petikemas	Mon 1/13/14	Wed 1/15/14	Wed 1/15/14	Fri 1/17/14	2 days	2 days
29	Konfirmasi Pengiriman Petikemas	Mon 1/13/14	Wed 1/15/14	Wed 1/15/14	Fri 1/17/14	2 days	2 days
30	Perpindahan Alokasi Petikemas di Lapangan	Mon 1/13/14	Fri 1/17/14	Mon 1/13/14	Fri 1/17/14	0 days	0 days

	Task Name	Start	Finish	Late Start	Late Finish	Free Slack	Total Slack
31	Konfirmasi Bongkar Isi Petikemas	Mon 1/13/14	Tue 1/14/14	Tue 1/14/14	Wed 1/15/14	0 days	1 day
32	Konfirmasi Mengisi Barang pada Petikemas	Wed 1/15/14	Thu 1/16/14	Thu 1/16/14	Fri 1/17/14	1 day	1 day
33	**Kegiatan pada Gate**	**Mon 2/10/14**	**Wed 2/12/14**	**Mon 2/17/14**	**Wed 2/19/14**	**5 days**	**5 days**
34	Konfirmasi Petikemas Keluar dari Gate	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14	Mon 2/17/14	Wed 2/19/14	5 days	5 days
35	Konfirmasi Petikemas Masuk Melalui Gate	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14	Mon 2/17/14	Wed 2/19/14	5 days	5 days
36	**Layanan Keuangan**	**Mon 1/20/14**	**Wed 2/19/14**	**Mon 1/20/14**	**Wed 2/19/14**	**0 days**	**0 days**
37	Registrasi Layanan	Mon 1/20/14	Mon 1/20/14	Mon 1/20/14	Mon 1/20/14	0 days	0 days
38	Input Nama Layanan	Tue 1/21/14	Fri 1/24/14	Tue 1/21/14	Fri 1/24/14	0 days	0 days
39	Perhitungan Layanan yang digunakan	Mon 1/27/14	Tue 2/4/14	Mon 1/27/14	Tue 2/4/14	0 days	0 days
40	Pencetakan Jobslip	Wed 2/5/14	Fri 2/7/14	Wed 2/5/14	Fri 2/7/14	0 days	0 days
41	Pencetakan Invoice	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14	Mon 2/10/14	Wed 2/12/14	0 days	0 days
42	Pencatatan Hasil Perhitungan Layanan	Thu 2/13/14	Wed 2/19/14	Thu 2/13/14	Wed 2/19/14	0 days	0 days
43	**Monitoring**	**Mon 1/20/14**	**Mon 1/27/14**	**Wed 2/12/14**	**Wed 2/19/14**	**17 days**	**17 days**
44	Monitoring Petikemas Muat	Mon 1/20/14	Wed 1/22/14	Wed 2/12/14	Fri 2/14/14	0 days	17 days
45	Monitoring Petikemas Bongkar	Mon 1/20/14	Wed 1/22/14	Wed 2/12/14	Fri 2/14/14	0 days	17 days
46	Monitoring Lapangan (Side View)	Thu 1/23/14	Mon 1/27/14	Mon 2/17/14	Wed 2/19/14	17 days	17 days
47	Monitoring Lapangan (Bird View)	Thu 1/23/14	Mon 1/27/14	Mon 2/17/14	Wed 2/19/14	17 days	17 days
48	**Transition**	**Thu 2/20/14**	**Thu 4/24/14**	**Thu 2/20/14**	**Thu 4/24/14**	**0 days**	**0 days**
49	Deploy keseluruhan aplikasi ke server	Thu 2/20/14	Fri 2/28/14	Thu 2/20/14	Fri 2/28/14	0 days	0 days
50	Penyesuaian integrasi aplikasi yang dibangun	Mon 3/3/14	Thu 3/6/14	Mon 3/3/14	Thu 3/6/14	0 days	0 days
51	Testing aplikasi di data center dan di beberapa lokasi	Fri 3/7/14	Thu 3/13/14	Fri 3/7/14	Thu 3/13/14	0 days	0 days
52	Full Cycle Test	Fri 3/14/14	Thu 3/20/14	Fri 3/14/14	Thu 3/20/14	0 days	0 days
53	Bug fixing	Fri 3/21/14	Thu 4/3/14	Fri 3/21/14	Thu 4/3/14	0 days	0 days
54	User Acceptance Test (UAT)	Fri 4/4/14	Thu 4/10/14	Fri 4/4/14	Thu 4/10/14	0 days	0 days
55	Pembuatan User Manual	Fri 4/11/14	Thu 4/17/14	Fri 4/11/14	Thu 4/17/14	0 days	0 days
56	Transfer Knowledge	Fri 4/18/14	Thu 4/24/14	Fri 4/18/14	Thu 4/24/14	0 days	0 days
57	**Production**	**Fri 4/25/14**	**Mon 7/28/14**	**Fri 4/25/14**	**Mon 7/28/14**	**0 days**	**0 days**
58	Pembuatan dokumentasi akhir proyek	Fri 4/25/14	Wed 4/30/14	Fri 4/25/14	Wed 4/30/14	0 days	0 days
59	Garansi aplikasi selama 3 bulan (maintanance)	Thu 5/1/14	Wed 7/23/14	Thu 5/1/14	Wed 7/23/14	0 days	0 days
60	Serah terima pekerjaan aplikasi	Thu 7/24/14	Mon 7/28/14	Thu 7/24/14	Mon 7/28/14	0 days	0 days

Setelah diketahui data jumlah *slack* maka dapat diketahui bahwa dalam penjadwalan proyek ini terdapat *critical path* yaitu 2-3-7-8-9-13-14-18-21-23-25-30-37-38-39-40-41-42-49-50-51-52-53-54-55-56-58-59-60, seperti dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Critical Path* pada penjadwalan proyek

Berdasarkan jadwal yang telah dibuat dapat diestimasikan untuk pengerjaan proyek berjumlah 204 hari kerja.

4.4 Estimasi Kompleksitas Perangkat Lunak

Estimasi kompleksitas perangkat lunak dengan menggunakan model *Function Point* dimana langkah pertama adalah memberikan penilaian bobot pada setiap bagian dari lima tipe fungsi untuk menentukan kuantitas *Unadjusted Function Points* (UFP).

Penilaian bobot dilakukan dengan berdiskusi dengan pihak perusahaan, yaitu PT Dycode, untuk menentukan apa saja yang termasuk ke dalam setiap fungsi pengguna beserta nilai bobot dari masing-masing fungsi yang kemudiandikalikan dengan nilaimasing-masing dari tingkatan kompleksitas. Setelah melakukan penilaian bobot pada setiap fungsi pengguna, diperoleh data UFP, dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil perhitungan UFP

Fungsi Pengguna	Penjelasan	Simple	Average	Complex	Total
External Input (EI)	Input Perencanaan Kedatangan Kapal	4 x 3 = 12			12
	Input Perencanaan Alokasi Lapangan			3 x 6 = 18	18
	Input Perencanaan Perpindahan Kapal	2 x 3 = 6			6
	Input Perencanaan Perpindahan Alokasi	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Bongkar Petikemas	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Perpindahan Kapal	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Kedatangan dan Memulai Layanan pada Kapal		4 x 4 = 16		16
	Input Konfirmasi Buka dan Tutup Palka	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Selesai Layanan pada Kapal			1 x 6 = 6	6
	Input Konfirmasi Penempatan Petikemas di Lapangan	1 x 3 = 3		4 x 6 = 24	27
	Input Konfirmasi Pengangkatan Petikemas dari Lapangan	1 x 3 = 3	1 x 4 = 4	3 x 6 = 18	25
	Input Jenis Petikemas	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Penerimaan Petikemas	2 x 3 = 6			6
	Input Konfirmasi Pengiriman Petikemas	2 x 3 = 6			6
	Input Perpindahan Alokasi Petikemas di Lapangan	4 x 3 = 12		8 x 6 = 48	60
	Input Konfirmasi Bongkar Isi Petikemas	3 x 3 = 9	1 x 4 = 4		13
	Input Konfirmasi Mengisi Barang pada Petikemas	2 x 3 = 6	1 x 4 = 4		10
	Input Konfirmasi Petikemas Keluar dari Gate	4 x 3 = 12	3 x 4 = 12		24
	Input Konfirmasi Petikemas Masuk Melalui Gate	4 x 3 = 12	3 x 4 = 12		24
	Input Registrasi Layanan	4 x 3 = 12			12
	Input Nama Layanan	17 x 3 = 51			51

Fungsi Pengguna	Penjelasan	Simple	Average	Complex	Total
External Output (EO)	Pencetakan Jobslip	7 x 4 = 28			28
	Pencetakan Invoice			1 x 7 = 7	7
	Pencatatan Hasil Perhitungan Layanan	17 x 4 = 68			68
	Monitoring Petikemas Muat			1 x 7 = 7	7
	Monitoring Petikemas Bongkar			1 x 7 = 7	7
	Monitoring Lapangan (Side View)			1 x 7 = 7	7
	Monitoring Lapangan (Bird View)			1 x 7 = 7	7
	Report	4 x 4 = 16	5 x 5 = 25	3 x 7 = 21	62
Internal Logical Files (ILF)	Database file			1 x 15 = 15	15
	Entity Class		120 x 10 = 1200		1200
	Controller Class	19 x 7 = 133	6 x 10 = 60	5 x 15 = 75	268
	Interface Class	19 x 7 = 133	6 x 10 = 60	5 x 15 = 75	268
External Interface Files (EIF)	Handheld		7 x 7 = 49		49
	Aplikasi Sistem Informasi SDM		1 x 7 = 7		7
	Aplikasi Payment Banking			1 x 10 = 10	10
External Inquiry (EI)	Perhitungan Layanan yang digunakan	9 x 3 = 27	6 x 4 = 24	2 x 6 = 12	63
				Total :	2419

Setelah mengakumulasi UFP kemudian menghitung akumulasi *Value Adjustment Factor* (VAF). VAF dihitung berdasarkan pada keseluruhan kompleksitas sistem dengan menggunakan 14 *General System Characteristics* (GSC), dimana nilai masing-masing dari GSC berskala 0 (nol) sampai 5 (lima).Skala 0 (nol) menunjukkan tidak adanya pengaruh dan skala 5 (lima)menunjukkan adanya pengaruh yang luas terhadap keseluruhan proyek. Pemberian nilai dari masing-masing GSC dilakukan dengan berdiskusi dengan pihak perusahaan, yaitu PT Dycode, untuk menentukan tingkat kepentingan dari masing-masing GSC. Tabel 4.6 memperlihatkan hasil kompleksitas sistem menggunakan GSC.

Tabel 4.6 Hasil perhitungan bobot GSC

General System Characteristic	**Kepentingan**
Data Communication	5
Distributed Data/Processing	4
Performance Objectives	4
Heavily Used Configuration	3
Transaction Rate	3
Online Data Entry	2
End-User Efficiency	4
Online Update	2
Complex Processing	4
Reusability	5
Conversion / Installation Ease	3
Operational Ease	3
Multiple Site Use	2
Facilitate Change	3
Total VAF:	47

Setelah mendapatkan nilai VAF dilakukan perhitungan *Adjusted Function Point* (AFP). AFP adalah perhitungan dari perkalian VAF dengan UFP dengan rumus (3.1) sehingga menghasilkan nilai AFP sebagai berikut:

AFP = 2419 * (0.65 + 0.01 * 47) = 3034.39 FP

Berdasarkan perhitungan AFP, maka estimasi yang didapatkan untuk perangkat lunak sistem informasi pelabuhan yang akan dibuat adalah 3034.39 FP. Nilai AFP menunjukan tingkat kompleksitas dari suatu perangkat lunak. Dimana berdasarkan standar kompleksitas dari perusahaan untuk sebuah aplikasi berbasis web, nilai AFP 3034.39 FP termasuk perangkat lunak yang kompleks.

4.5 Manajemen risiko

4.5.1 Identifikasi risiko

Proses manajemen risiko diawali dengan identifikasi risikoyang bertujuan mengidentifikasi serta membuat daftar risiko yang mungkin terjadi. Proses identifikasi kejadian ini dilakukan dengan pendekatan diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan yang menghasilkan daftar lengkap risiko.Identifikasi risikodikelompokan berdasarkan jenis risikonya. Berikut hasil analisis identifikasi risiko yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Identifikasi risiko

Kode Risiko	Jenis Risiko	Deskripsi Risiko
R1	Kebutuhan	Penambahan atau perubahan spesifikasi kebutuhan dari user
R2		Susah atau dipersulit dalam pengambilan data
R3		Bisnis model yang akan dibuat belum fix
R4	Estimasi	Perkiraan ukuran sistem perangkat lunak tidak sesuai
R5		Perkiraan jadwal perbaikan sistem terlalu rendah
R6	Organisasi	Terjadi perubahan struktur organisasi di perusahaan
R7		Terjadi masalah keuangan dalam organisasi
R8	Personal	Ada staff yang sakit sehingga berpengaruh pada aktifitas pengembangan
R9		Terjadi konflik internal
R10		Kurang koordinasi di dalam tim, kurangnya kerjasama dalam tim
R11		Kekurangan resource yang memiliki kompetensi yang diharapkan
R12		Resources ada yang mengundurkan diri
R13		Sistem analis lambat menangkap bisnis model yang akan dibangun
R14		User belum mengerti cara penggunaan aplikasi setelah dilakukan training
R15	Tools dan	Terjadi kerusakan tools yang digunakan untuk mengembangkan sistem
R16	Teknologi	Tingkat kesulitan pekerjaan yang tidak terprediksi sebelumnya
R17		Aplikasi tidak jalan sebagaimana mestinya
R18		Teknologi yang digunakan tidak compatible dengan kebutuhan yang ada
R19		Tools yang digunakan untuk pengembangan tidak efisien
R20		Database yang digunakan tidak dapat memproses transaksi sebanyak yang dibutuhkan
R21	Eksternal	Bencana alam
R22		Perubahan kebijakan pemerintah
R23		Perubahan prioritas dari pelanggan

Selanjutnya, setelah semua risiko diidentifikasi, dilakukan proses penilaian terhadap masing-masing risiko untuk mengetahui kategori dari masing-masing risiko.

4.5.2 Analisis kemungkinan dan konsekuensi risiko

Pada tahap ini, berdasarkan identifikasi risiko yang telah dilakukan sebelumnya, dilakukan pengidentifikasian mengenai probabilitas terjadinyarisiko beserta dampak yang mungkin ditimbulkanjika risiko tersebut terjadi, sehingga akan dihasilkan tingkat kepentingan dari masing-masing risiko.

Penilaian risiko pada dasarnya mengacu pada dua faktor, yaitu kuantitas risiko dan kualitas risiko.Kuantitas risiko terkait dengan berapa banyak nilai, atau dampak, yang rentan terhadap risiko sedangkan kualitas risiko terkait dengan kemungkinan suatu risiko muncul. Tujuan penilaian risiko adalah untuk mendapatkan daftar risiko yang telah dinilai berdasarkan tingkat dampak dan kemungkinan terjadinya.

Hasil penilaian risiko tersebut kemudian dipetakan untuk mengetahui risiko-risiko utama yang harus menjadi menjadi prioritas untuk ditangani.

Penilaian probabilitas dari setiap risikodan dampak yang ditimbulkan dibuat dalam suatu skala yaitu 0 sampai 1, dimana skala tersebut menyatakan tingkatan dari rendah, sedang dan tinggi, seperti dijelaskan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Nilai Skala Risiko

Skala	**Nilai Risiko**
0-0.3	Rendah
0.4-0.7	Sedang
0.8-1	Tinggi

Pemberian nilai probabilitas dan dampak dari setiap risiko dilakukan dengan berdiskusi dengan pihak perusahaan, yaitu PT Dycode, dimana nilai terdiri dari suatu skala yaitu 0 sampai 1 yang menyatakan tingkatan dari rendah, sedang dan tingginya probabilitas dan dampak dari masing-masing risiko.

Tabel 4.9 berikut ini akan memperlihatkan hasil perhitungan probabilitas dan dampak risikoyang telah didiskusikan berdiskusi pihak perusahaan,beserta hasil perhitungan tingkat kepentingan dari masing-masing risiko (*risk exposure*). Tingkat kepentingan dari masing-masing risikodihitung dengan menggunajan rumus (4.1) sebagai berikut:

Risk Exposure = Probability (Outcome) * Loss(Outcome) **(4.1)**

Dimana:

Risk Exposure : tingkat kepentingan risiko
Probability (Outcome) : nilai probabilitas risiko
Loss(Outcome) : nilai dampak yang ditimbulkan risiko

Tabel 4.9 Hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko

Kode Risiko	Probabilitas	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
R1	0.7	0.8	0.56
R2	0.2	0.7	0.14
R3	0.1	0.7	0.7
R4	0.3	0.5	0.15
R5	0.5	0.5	0.25
R6	0.2	0.6	0.12
R7	0.4	0.8	0.32
R8	0.9	0.7	0.63
R9	0.6	0.4	0.24
R10	0.7	0.4	0.28
R11	0.3	0.5	0.15
R12	0.4	0.6	0.24
R13	0.5	0.5	0.25

Kode Risiko	Probabilitas	Dampak	Tingkat Kepentingan Risiko
R14	0.6	0.4	0.24
R15	0.3	0.7	0.21
R16	0.2	0.6	0.12
R17	0.1	0.9	0.9
R18	0.4	0.7	0.28
R19	0.4	0.7	0.28
R20	0.4	0.6	0.24
R21	0.1	1	0.1
R22	0.2	0.5	0.1
R23	0.3	0.7	0.21

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko,kemudian dibuat matriks risiko. Tabel 4.10 merupakan matriks risiko yang dihasilkan dari hasil perhitungan kepentingan risiko.

Tabel 4.10 Matriks Risiko

Probabilitas / Dampak	Rendah (0-0.3)	Sedang (0.4-0.7)	Tinggi (0.8-1)
Tinggi (0.8-1)	**R2, R3, R15, R17, R21, R23**	**R7, R18, R19**	**R1, R8**
Sedang (0.4-0.7)	**R4, R6, R11, R16, R22**	**R5, R9, R12, R13, R14, R20**	**R10**
Rendah (0-0.3)			

Dimana:

: Risiko Tinggi

: Risiko Sedang

: Risiko Rendah

Tabel 4.11 menjelaskan pengelompokan hasil perhitungan tingkat kepentingan risiko berdasarkan matriks yang telah dibuat.

Tabel 4.11 Kategori Tingkat Risiko

Kode Risiko	Tingkat Risiko
R1	RisikoTinggi
R2	RisikoSedang
R3	Risiko Sedang
R4	RisikoRendah
R5	RisikoSedang
R6	RisikoRendah
R7	Risiko Tinggi
R8	Risiko Tinggi
R9	RisikoSedang
R10	Risiko Tinggi
R11	Risiko Rendah
R12	Risiko Sedang
R13	Risiko Sedang
R14	Risiko Sedang
R15	Risiko Sedang
R16	Risiko Rendah
R17	Risiko Sedang
R18	Risiko Tinggi
R19	Risiko Tinggi
R20	Risiko Sedang
R21	Risiko Sedang
R22	Risiko Rendah
R23	Risiko Sedang

4.5.3 Mitigasirisiko

Dalam melakukan penanganan terhadap risiko terdapat empat alternatiftindakan yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Menerima Risiko (*Acceptance*)

   Acceptance adalah penerimaan risiko beserta konsekuensinya, yaitu tindakan perusahaan untuk menerima suatu risiko dengan tidak melakukan tindakan berarti yang memerlukan sumber daya yang besar.

Tindakan ini biasanya diterapkan pada risiko-risiko yang tingkat risikonya rendah bagi perusahaan, sehingga apabila dilakukan penanganan residual risk menimbulkan biaya yang tidak sebanding dengan keuntungannya.

2. Menghindari Risiko (*Avoidance*)

   Avoidance adalah tindakan perusahaan untuk tidak melakukan usaha tertentu yang mengandung risiko yang tidak diinginkan. Tindakan ini biasanya diterapkan pada risiko-risiko yang tingkat risikonyatidak dapat diterima oleh perusahaan atau berdampak sangat tinggi bagi perusahaan, dimanapenanganannya akan menimbulkan biaya yang sangat tinggi serta tidak efisien.

3. Mengurangi Risiko (*Mitigation*)

   Mitigation adalah tindakan perusahaan dengan menggunakan semua sumber daya yang dimilikinya berusaha untuk dapat meminimalkan risiko tanpa menghilangkan peluang perusahaan untuk meraih keuntungan. Tindakanini dapat dilakukan terhadap salah satu dari kedua faktor, yaitu:

   a. Mengurangi kemungkinan terjadinya risiko, biasanya dengan melakukan proses perubahan desain dan engineering, *prosedur quality assurance* atau audit secara periodik.
   b. Mengurangi dampak akibat terjadinya suatu risiko, biasanya diterapkan pada risiko yang berdampak tinggi dan kemungkinannya rendah, antaralaindenganmembuatrencana kontinjensi ataurencana evakuasi.

4. Membagi Risiko (*Transfer*)

Transfer adalah tindakan perusahaan untuk memindahkan risiko kepada pihak ketiga yang dapat mengelola risiko antara lain melalui kesepakatan kontrak dengan asuransi.

Dari hasil penilaian risiko kemudian dilakukan penanganan mitigasi risiko atau tindakan pengendalian risiko. Tindakan pengendalian terhadap masing-masing risiko dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Tindakan Pengendalian Risiko

Tingkat Risiko	**Kode Risiko**	**Tindakan Pengendalian Risiko**
Risiko Tinggi	R1	1. Selalu mengacu kepada desain yang sudah disepakati, karena perubahan yang tidak bisa dibendung akan mengakibatkan terjadinya keterlambatan pengerjaan. 2. Memberikan pemahaman kepada user dalam cara penggunaan aplikasi. 3. Setiap perubahan akan dikumpulkan dan di catat dalam suatu dokumen yang nantinya di tandatangan bersama dengan user.
Risiko Tinggi	R7	Membuat dokumen untuk diajukan ke senior manajer untuk menggambarkan pentingnya proyek ini terhadap kemajuan bisnis perusahaan.
Risiko Tinggi	R8	1. Memanfaatkan resource yang ada dengan menambah jam kerja dan pemahaman tentang teknologi. 2. Mengorganisasi pekerjaan sehingga setiap bagian dapat memahami proses bagian lain.
Risiko Tinggi	R10	Segera perbaiki komunikasi di dalam tim
Risiko Tinggi	R18	1. Sebelum pemilihan teknologi, sebaiknya dilakukan *Proof of Concept* (POC). 2. Mencari teknologi alternatif. 3. Kebutuhan bisnis disesuaikan dengan teknologi yang ada.
Risiko Tinggi	R19	Melihat kemungkinan pemakaian tools yang lebih baik.

Tingkat Risiko	Kode Risiko	Tindakan Pengendalian Risiko
Risiko Sedang	R2	Memberi pengertian kepada user, bahwa jika terjadi hal seperti ini dapat memperlambat waktu pengerjaan proyek.
Risiko Sedang	R3	1. Mengkaji bersama untuk memastikan bisnis model fix dan tidak akan ada perubahan yang mendasar nantinya. 2. Mencari referensi dengan mengkontak user yang sudah kompeten.
Risiko Sedang	R5	Memberi pengertian kepada user bahwa perbaikannya memakan waktu yang tidak sedikit.
Risiko Sedang	R9	Segera perbaiki komunikasi di dalam tim
Risiko Sedang	R12	1. Melihat kemungkinan untuk menambah *resource* untuk membantu pekerjaan agar tetap bisa diselesaikan. 2. Memanfaatkan *resource* yang ada dengan menambah jam kerja dan pemahaman tentang teknologi.
Risiko Sedang	R17	Melakukan perbaikan ulang.
Risiko Sedang	R20	Mencari tau *database* yang memiliki daya kerja tinggi dan melihat kemungkinan mengganti *engine database*.
Risiko Sedang	R21	Mempersiapkan memiliki *backup* data yang aman.
Risiko Sedang	R23	Melakukan komunikasi dengan pihak user
Risiko Rendah	R4	Melakukan re-schedule project dan mengkomunikasikannya kepada tim dan pihak user.
Risiko Rendah	R6	Memberi penjelasan kepada pihak perusahaan agar tidak terjadi perubahan kepentingan dalam proyek ini.
Risiko Rendah	R11	Memanfaatkan resource yang ada diberikan training terlebih dahulu agar lebih memahami yang akan dikerjakan.
Risiko Rendah	R16	Identifikasi permasalahan yang menyebabkan keterlambatan.
Risiko Rendah	R22	Menerima risiko